

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-113019

(13) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.*

識別記号

H 0 4 N 9/73

G 0 3 T 1/00

G 0 9 C 3/36

5/00

—5/10—

F I

H 0 4 N 9/73

G 0 9 C 3/36

5/00

5/10

H 0 4 N 5/74

Z

X

Z

D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-265711

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 小沼 泰

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

株式会社内

(72) 発明者 森山 秀男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

株式会社内

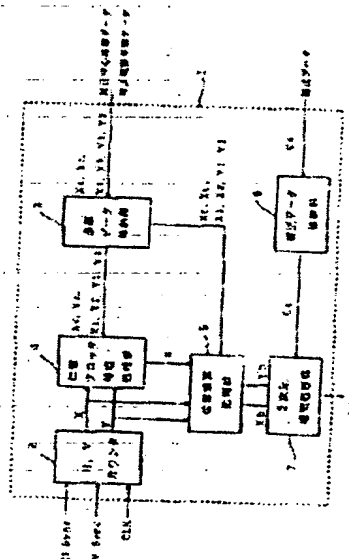
(74) 代理人 井理士 脇 昭夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 有効画面内に生じる輝度や色度ムラを矯正すること。

【解決手段】 位置ブロック特定処理部4は座標データ格納部3に格納されている補正中心座標データ及び補正範囲座標データによって補正領域を決定すると共に、補正領域の補正中心点を共通としてその補正領域を4個の矩形領域に分割する。位置演算処理部5では補正処理される画素がこの4個の矩形領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を画地データで特定する。そして、2次元補間処理部7で補正データ格納部6に格納されている上記補正中心点を補正する補正データと、位置演算処理部5で得られる画地データによって補正領域内の各画素の補間処理を行うようにした。



【特許請求の範囲】

- 【請求項 1】 有効画面上に補正をかける補正領域を設定する設定手段と、
上記補正領域の補正中心点を共通としてその補正領域を4個の矩形領域に分割する手段と、
補正処理される画素が上記4個の矩形領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を番地データで特定する判定手段と、
上記補正中心点を補正する補正データと、上記番地データによって上記補正領域内の各画素の補間処理を行う補正手段と、
を備えていることを特徴とする画像表示装置。
- 【請求項 2】 上記補正中心点は、上記有効画面上の最大補正地点となるように設定されていることを特徴とする請求項 1に記載の画像表示装置。
- 【請求項 3】 有効画面上に補正をかける3次元の補正領域を設定する設定手段と、
上記3次元の補正領域の補正中心点を共通としてその補正領域を8個の長方体領域に分割する手段と、
補正処理される画素が上記8個の長方体領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を3次元の番地データで特定する判定手段と、
上記補正中心点を補正する補正データと、上記3次元の番地データによって上記補正領域内の各画素の補間処理を行う補正手段と、
を備えていることを特徴とする画像表示装置。
- 【請求項 4】 上記補正中心点は、上記有効画面上の最大補正地点となるように設定されていることを特徴とする請求項 3に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像表示装置に係わり、特に、ディスプレイ、プロジェクタ等の画像表示において、ホワイトバランス調整等の線形処理、またはガンマ補正等の非線形処理を行う際に好適な画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図8に従来例として、投射型テレビジョン受像機等に搭載されるRGB3板式液晶プロジェクタの信号系のブロック図を示す。この図8において、図示しない前段ブロックから入力された3原色の映像信号R、G、Bは、ユーザコントロール部20でコントラストや輝度が調整されて使用者の好みに合った映像信号R、G、Bが形成される。これらの映像信号R、G、Bは適当なゲインが与えられているゲイン回路31R、31G、31Bと、適当なバイアスが与えられているバイアス回路32R、32G、32Bとから構成されるホワイトバランス調整部30で色温度の調整が行われると共に、非線形アンプ41R、41G、41Bによって構成

されるガンマ補正部40でγ補正が施されて画質が調整される。そして、各色信号成分が液晶表示（liquid crystal display）ドライバ部60に設けられているLCDドライバ60R、60G、60Bを介して液晶板70の各LCDパネル70R、70G、70Bに供給される。

【0003】 タイミングジェネレータ80は、入力される水平同期信号H SYNC、垂直同期信号V SYNC及びクロックCLKに基づいてPLL（Phase Locked Loop）回路81で液晶ドライバ60R、60G、60Bのタイミング信号を生成するようにしている。

【0004】 このようにして投影型テレビジョン受像機等では、液晶板70の各LCDパネル70R、70G、70BにそれぞれR、G、B光が照射され、その透過光がスクリーン等に投影されることになる。

【0005】 ところが、上記したような液晶プロジェクタの信号系の回路ブロックは、全ての信号をアナログ的に処理するものとされているため、例えばホワイトバランス調整部30で色温度を調整するための調整値やガンマ補正部40でγ補正を行うための補正値が画面全体で同じ調整値、補正値を用いて処理するようにしているため、液晶板70に設けられているLCDパネル70R、70G、70Bの製造バラツキや投射ランプに起因して発生する輝度や色度ムラといった、いわゆるユニフォミティのあばれを改善する効果はない。

【0006】 そこで、上記したようなユニフォミティのあばれを改善することができるRGB3板式液晶プロジェクタの信号系の回路ブロックが提案されており、図9にそのブロック図を示す。また、図11に一般的なLCD（liquid crystal display）パネルの入力電圧Vと透過率Tの関係を示す。

【0007】 この図9において、図示しない前段ブロックから入力される各色のアナログ映像信号R、G、Bは、A/D変換部10の各A/D変換器10R、10G、10Bでそれぞれデジタル映像信号に変換され、上記図8と同様にユーザコントロール部20でコントラストや輝度が調整されて使用者の好みに合った映像信号が形成される。そして、ホワイトバランス調整部30ではデジタル信号にて色温度の調整が行われると共に、ガンマ補正部40では例えば図11に示すようなV-T特性と逆の特性カーブのデータを持つルックアップテーブル42R、42G、42Bからデータを読み出しγ補正をかけるようにしている。

【0008】 上記ホワイトバランス調整部30やガンマ補正部40で調整や補正を行うための補正データは、破線で示した2次元補間部100で演算した補正データが用いられている。この2次元補間部100には、位置ブロックアドレス記憶部101、補正値記憶部102、位置ブロック特定処理部103、4点補正値抽出部104、位置ブロック内座標特定部105、2次元補間処理部106によって構成される。位置ブロックアドレス記

憶部101には、例えば図10に示すような表示画面70のプランニング部71を除いた有効画面72を水平方向にm分割すると共に、垂直方向にn分割した時に、その交点 $(m+1) \times (n+1)$ 個の座標アドレスが予め記憶されている。また、補正値記憶部102には、この $(m+1) \times (n+1)$ 個の交点における補正値が記憶されている。

【0009】このように2次元補間部100は、位置ブロックアドレス記憶部101に交点 $(m+1) \times (n+1)$ 個の座標アドレスを記憶させておくと共に、補正値記憶部102に $(m+1) \times (n+1)$ 個の交点における補正値を記憶させておくことで、任意の画素における補正値を求めるようにしている。すなわち、例えば図10に示す画素G(X, Y)における補正値を求める場合は、まず位置ブロック特定処理部103において、この画素Gがどの位置ブロックに含まれるかを特定し、その特定したブロックに含まれる4点の補正値が補正値記憶部102から4点補正値抽出部104に呼び出される。

【0010】位置ブロック内座標特定部105は、位置ブロック特定処理部103で位置ブロックが特定された画素G(X, Y)が、その位置ブロックのどの場所是否存在するかを判別しており、2次元補間処理部106では、位置ブロック内座標特定部105の判別結果と、4点補正値抽出部104に呼び出された4つの補正値に基づいて2次元的に補間する補間データを演算することになる。

【0011】このようにして2次元補間部100で得られた補間データを、ホワイトバランス調整部30やガンマ補正部40のパラメータとして利用することで、表示画面70の有効画面72内においては、画素Gの位置に応じて輝度や色度ムラを補正することができるため、上記図8に示したようなRGB3板式液晶プロジェクタの信号系の回路ブロックと比較して画質の向上を図ることができるという利点がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記図9に示したような液晶プロジェクタの信号系回路ブロックにおいては、予め有効画面72内に格子状のブロックを設定し、その交点の補正値を補正値記憶部102に記憶させておくことで、輝度や色度のムラを補正を行うようにしているため、輝度や色度のムラが生じる場所が、この画面を分割した交点(頂点)に存在しないと、改善の効果が大きく減ってしまう。このため、有効画面72内の任意の位置で輝度や色度ムラを補正するのが困難であった。

【0013】また、例えば調整の自由度を上げるためには、図10に示した有効画面70aの画面分割数を多くする必要がある。この場合はその分割数だけ補正値を入力する必要があるため、比較的大きな容量のメモリーを必要とし、回路規模が大きくなるという欠点もあった。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような問題を鑑みてなされたものであり、有効画面上に補正をかける補正領域を設定する設定手段と、補正領域の補正中心点を共通としてその補正領域を4個の矩形領域に分割する手段と、補正処理される画素が4個の矩形領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を番地データで特定する判定手段と、補正中心点を補正する補正データと、番地データによって補正領域内の各画素の補間処理を行う補正手段とを備えるようにしたものである。

【0015】また、有効画面上に補正をかける3次元の補正領域を設定する設定手段と、3次元の補正領域の補正中心点を共通としてその補正領域を8個の長方体領域に分割する手段と、補正処理される画素が8個の長方体領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を3次元の番地データで特定する判定手段と、補正中心点を補正する補正データと、3次元の番地データによって上記補正領域内の各画素の補間処理を行う補正手段とを備えるようにしたものである。

【0016】また、上記前記補正中心点は、有効画面上の最大補正地点となるように設定した。

【0017】本発明によれば、補正をかける補正領域の補正中心点の座標を任意に設定すると共に、その補正中心点を共通として補正領域を4個の矩形領域に分割しておく。そして、判定手段で補正処理される画素が上記4個の矩形領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を番地データで特定すると共に、上記補正中心点を補正する補正データと、上記番地データによって補正領域内の任意の画素位置の補間処理を行う補間データを求めることで、有効画面内に生じる輝度や色度ムラを簡単な構成で補正することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の形態として投影型テレビジョン受像機等に搭載されるRGB3板式液晶プロジェクタの信号系のブロック図を示したものである。この図1において、A/D変換器10は、図示しない前段ブロックから入力される各色のアナログの各映像信号R, G, Bをデジタルの映像信号R, G, Bに変換するためのA/D変換器10R, 10G, 10Bが設けられている。ユーザコントロール部20は、例えば図示しないコントロール回路から供給されるコントロール信号によって、表示画像のコントラストや輝度が調整されて使用者の好みの画像信号を形成するようにされる。

【0019】ホワイトバランス調整部30は、ユーザコントロール部20からの映像信号R, G, Bの色温度の調整を行うようにされており、各映像信号R, G, Bの

白色側の色温度を調整するために適当なゲインデータが与えられているゲイン回路31R、31G、31Bと、各映像信号R、G、Bの黒色側の色温度を調整するために適当なバイアスデータが与えられているバイアス回路32R、32G、32Bが設けられている。ガンマ補正部40は、ホワイトバランス調整部30からの映像信号R、G、Bにガンマ補正を施して画質の調整を行っており、ガンマ補正部40には、各映像信号R、G、Bごとにガンマ補正を行うためのルックアップテーブル42R、42G、42Bが設けられている。

【0020】D/A変換部50は、ガンマ補正部40からのデジタルの各映像信号R、G、Bをアナログの各映像信号R、G、Bに変換するためのD/A変換器50R、50G、50Bが設けられている。液晶ドライバ60は、D/A変換部50からの各色信号成分R、G、Bによって液晶板70を駆動する液晶(LCD)ドライバ60であり、液晶板70には各色のLCDパネル70R、70G、70Bが設けられている。

【0021】タイミングジェネレータ80は、入力される水平同期信号H、SYNC、垂直同期信号V、SYNC及びクロックCLKに基づいてPLL(Phase Locked Loop)回路81によって液晶ドライバ60を駆動するためのタイミング信号を生成するようにしている。

【0022】2次元補間部1は、後述するように入力される水平同期信号H、SYNC、垂直同期信号V、SYNC及びクロックCLKに基づいて任意の画素G(X, Y)における2次元補間データC(X, Y)を演算し、その2次元補間データC(X, Y)を上記ホワイトバランス調整部30のゲイン回路31やバイアス回路32、ガンマ補正部40のルックアップテーブル42に対して供給するようにされている。また、2次元補間部1には予め輝度や色度ムラの補正が必要とされる中心位置座標データ、補正範囲の座標データ、補正中心位置座標における補正データなどが供給されてメモリ等に格納されている。

【0023】図2は、上記図1に示した2次元補間部1の一構成例を示したブロック図である。この図2において、水平/垂直同期カウンタ2は、補正処理を行なう画素(信号)の表示画面内での位置、すなわち表示画面を平面として見た場合に、画素の座標(X, Y)を特定するためのカウンタであり、この水平/垂直同期カウンタ2から出力される水平位置座標Xは、水平同期信号H、SYNCに同期してゼロリセットされると共に、クロックCLK毎にカウントアップされ、水平方向の画素の位置を表わす座標データとされる。また、水平/垂直同期カウンタ2から出力される垂直位置座標Yは、垂直同期信号V、SYNCに同期してゼロリセットされ、水平同期信号H、SYNCごとにカウントアップされる垂直方向の画素の位置を表わす座標データとされる。なお、クロックCLKは画素の時間軸上での変化に同期したもので、一般にドットクロックと呼ばれるものである。

【0024】座標データ格納部3は、後述する補正中心座標データ及び補正範囲座標データを格納するためのレジスタなどが設けられており、このレジスタには工場調整時等において予め外部より補正中心座標データ及び補正範囲座標データが入力されて格納されている。

【0025】ここで、図3に本実施の形態とされる液晶プロジェクタの表示画面の一例を示し、この図を用いて上記データ格納部3に格納する補正中心座標データ及び補正範囲座標データについて説明する。なお、この図3に示す表示画面の例では、画面のほぼ中央付近に輝度ムラまたは色度ムラが生じているものとする。また、表示画面70はブランキング部71を除いた有効画面72の水平方向をX軸、垂直方向をY軸としたX-Y平面座標を想定し、時間の経過と共に画素が移動する方向を正方向とする。

【0026】座標データ格納部3に格納される補正中心座標データは、図3に示す補正をかける中心点の座標データGc(Xc, Yc)とされ、補正範囲座標データは図3に示す補正が必要とされる補正領域Hを長方形で指定した時に、その4つの頂点の座標データG1(X1, Y1)、G2(X2, Y1)、G3(X1, Y2)、G4(X2, Y2)とされる。

【0027】但し、座標データ格納部3には、補正範囲座標データG1、G2、G3、G4の4点全ての座標データを入力する必要はなく、上記補正範囲座標データの4つのパラメータX1、X2、Y1、Y2を入力すれば良い。但し、パラメータX1、X2、Xc及びY1、Y2、Ycは、 $X1 \leq Xc \leq X2$ 及び $Y1 \leq Yc \leq Y2$ の条件を満たす必要がある。

【0028】なお、上記したような座標データは、製造時の調整段階で行われおり、例えばカメラ装置で映像を撮って、輝度や色度ムラの場所と程度を分析することによって実現することができるため、製造・調整装置による自動調整を行うことが可能になり、生産効率を向上させることも可能である。また、設備次第では人間の目によって判別しても良い。

【0029】また、補正中心点Gcや頂点G1~G4の座標データの設定は、当該テレビジョン受像機のリモートコマンドまたは外部のコンピュータ装置により、セット内のマイクロコンピュータ装置にデータを送信することで実現することができる。

【0030】位置ブロック特定処理部4は、水平/垂直カウンタ2から画素G(X, Y)の座標X, Yが供給されていると共に、座標データ格納部3から補正中心座標GcのパラメータXc, Yc及び補正範囲座標G1, G2, G3, G4のパラメータX1, X2, Y1, Y2が供給されている。そして、座標データ格納部3から供給される補正中心座標Xc, Yc及び補正範囲座標X1, X2, X3, X4に基づいて、長方形とされる補正領域Hをさらに4つの矩形領域とされる位置ブロックA1,

A2, A3, A4に分割するようにしている。

【0031】図3に示す例では、それぞれの位置ブロックA1, A2, A3, A4を、補正領域Hの頂点G_n (1 ≤ n ≤ 4)と、補正中心点G_cを対角とする4つの矩形として定義していると共に、表示画面70の有効画面72内で、且つ、上記位置ブロックA1~A4に属さない領域をA0と定義している。

【0032】このようにして表示画面70の有効画面72内を5つの位置ブロックA_n (0 ≤ n ≤ 4, nは整数)に分割した後、水平/垂直カウンタ2からの出力X, Yが与えられた時に、この画素G(X, Y)が図3に示す有効画面70-aのX-Y面に展開された位置ブロックA_nの内、どのブロックに含まれるかを特定するようにしている。

【0033】ここでの特定処理としては、例えば水平/垂直カウンタ2から出力される画素G(X, Y)の座標を示す出力X, Yが、

$X1 \leq X \leq Xc$ 、且つ、 $Y1 \leq Y \leq Yc$ の時、ブロックA1
 $Xc \leq X \leq X2$ 、且つ、 $Y1 \leq Y \leq Yc$ の時、ブロックA2
 $X1 \leq X \leq Xc$ 、且つ、 $Yc < Y \leq Y2$ の時、ブロックA3
 $Xc < X \leq X2$ 、且つ、 $Yc < Y \leq Y2$ の時、ブロックA4
X, Yが上記以外の時、ブロックA0

と判別して、位置ブロックを特定するようにしている。

【0034】位置演算処理部5は、水平/垂直カウンタ2から出力される画素G(X, Y)の座標を示す出力X, Y、座標データ格納部3から供給される補正中心座標G_cのパラメータX_c, Y_c及び補正範囲座標G1, G2, G3, G4のパラメータX1, X2, Y1, Y2、位置ブロック特定処理部4から供給される補正領域H内の位置ブロックA_nを特定するサフィックスnが供給される。そして、これらから処理される画素G(X, Y)が、上記位置ブロック特定処理部4で特定された補正領域Hの位置ブロックA_nのどの番地に位置するか判別し、その判別結果を番地データX_b, Y_bとして出力するようにしている。

【0035】ここで、位置演算処理部5における番地データX_b, Y_bの判別方法を図4を参照しながら説明する。図4に示すように処理される画素G(X, Y)が位置ブロックA1 (サフィックスn=1)に位置する時の番地データX_bは、補正中心点G_cと頂点G1とのX方向の距離と、画素Gと頂点G1とのX方向の距離とによって示され、番地データY_bは補正中心点G_cと頂点G1とのY方向の距離と、画素Gと頂点G1とのY方向の距離とによって示すことができる。

【0036】また、処理する画素G(X, Y)が位置ブロックA2 (n=2)に位置する時の番地データX_bは、補正中心点G_cと頂点G2とのX方向の距離と、画素Gと頂点G2とのX方向の距離とによって示され、番地データY_bは、補正中心点G_cと頂点G2とのY方向の距離と、画素Gと頂点G2とのY方向の距離とによって示される。

【0037】同様にして画素Gが位置ブロックA3 (n=3)に位置する時の番地データX_bは、補正中心点G_cと頂点G3とのX方向の距離に対する画素Gと頂点G3とのX方向の距離によって表され、番地データY_bは、補正中心点G_cと頂点G3とのY方向の距離に対する画素Gと頂点G3とのY方向の距離によって示される。

【0038】同様に、画素G(X, Y)が位置ブロックA4 (n=4)に位置する時の番地データX_bは、補正中心点G_cと頂点G4とのX方向の距離と、画素Gと頂点G2とのX方向の距離とによって示され、番地データY_bは、補正中心点G_cと頂点G4とのY方向の距離と、画素Gと頂点G2とのY方向の距離とによって示される。

【0039】すなわち、番地データX_b, Y_bは、
n=0の時 X_b=Y_b=0
n=1の時 X_b=(X-X1)/(Xc-X1), Y_b=(Y-Y1)/(Yc-Y1)
n=2の時 X_b=(X2-X)/(X2-Xc), Y_b=(Y-Y1)/(Yc-Y1)
n=3の時 X_b=(X-X1)/(Xc-X1), Y_b=(Y2-Y)/(Y2-Yc)
n=4の時 X_b=(X2-X)/(X2-Xc), Y_b=(Y2-Y)/(Y2-Yc)
と定義する。

【0040】補正データ格納部6は、例えば補正中心座標G_cにおける補正データC_cを格納するためのレジスタなどが設けられており、このレジスタには工場調整時等において予め外部より補正データC_cが入力されて格納されている。

【0041】2次元補間処理部7は、位置演算処理部5からの番地データX_b, Y_b及び補正データ格納部6からの補正データC_cに基づいて、X-Y平面座標における任意の位置における画素G(X, Y)の2次元補間データC(X, Y)を求めるようにしている。例えば線形補間によって求められる画素G(X, Y)の2次元補間データC(X, Y)は、
 $C(X, Y) = Cc * Xb * Yb$
と求めることができる。

【0042】なお、図2に示す2次元補間部1の構成は、映像信号R, G, Bの何れか1種類の映像信号の2次元補間データC(X, Y)を演算するためのものであり、3色の映像信号R, G, Bを補間データを求める場

合は、上記図2に示した2次元補間部1の構成が3つ必要とされる。

【0043】このように本実施の形態においては、2次元補間部1で得られる任意の画素Gの位置座標(X, Y)を実数に持つ補正関数C(X, Y)を使用することにより、有効画面72内で局所的に存在する輝度や色度ムラを補正するようにしている。すなわち、本実施の形態においては、予め2次元補間部1に補間処理を行う必要がある画面上の領域を知る必要があるため、例えば工場調整時などにおいて、補正をかける中心点の座標データG₀及び補正がおよぶことになる補正領域の座標データG₁, G₂, G₃, G₄を入力しておくと共に、補正中心点の補正データC₀を入力しておく。これにより有効画面70の範囲内で任意の画素Gの水平位置座標X、垂直位置座標Yが与えられた時に、その座標位置G(X, Y)における2次元補正值C₀を演算によって求めることで、輝度や色度ムラなどを補正するようにしている。

【0044】ここで、上記2次元補間部1で得られた任意の画素Gの座標位置(X, Y)を実数に持つ補正関数C(X, Y)を用いて、図1に示したホワイトバランス調整部30のゲイン回路部31を補正することを考える。ゲイン回路部31は、RGBの各映像信号の増幅度を変えて表示される画像の白側の色温度を調整する回路部とされているため、一般にこのゲイン回路部31に入力される映像信号のレベルをZとすると、ゲイン回路部31から出力される出力信号Dは、 $D(Z) = kZ$ (但し、kはゲインデータとする)と表わされ、出力信号DはZの関数となる。

【0045】ここで、上記2次元補間部1で得られた補正関数C(X, Y)を適用すると、ゲイン回路部31から出力される出力信号Dは、 $D(X, Y, Z) = (k + pC(X, Y))Z$ (但し、pは定数とする)となり、出力Dは信号レベルZと有効画面70a内の位置(X, Y)の関数となる。つまり、ホワイトバランス調整部30のゲイン回路部31においては、位置によって増幅度を変化させることができるようになり、局所的に白側の色温度を変化させることが出来るようになる。

【0046】同様に、図1におけるホワイトバランス調整部30のバイアス回路部32を補正する場合を考えた場合、バイアス回路部32は、RGBの各映像信号の直流成分を変え、表示される画像の黒側の色温度を調整する回路部とされているため、バイアス回路部32に入力される映像信号のレベルをZとすると、出力信号BはZの関数となり、 $B(Z) = Z + m$ (但し、mはバイアスデータとする)と示される。

【0047】ここで、上記2次元補間部1で得られた補

正関数C'(X, Y)を適用すると、

$$B(X, Y, Z) = Z + m + aC'(X, Y) \quad (\text{但し、} a \text{は定数})$$

となり、出力Bは信号レベルZと有効画面72内の位置(X, Y)の関数となる。つまり、バイアス回路部32においては、位置によって直流(DC)成分を変化させることができるようになり、局所的に黒側の色温度を変化させることが出来るようになる。

【0048】このようにして得られる2つの関数D、Bを用いることによって、ホワイトバランス調整部30から出力される出力信号Wと入力信号Zの関係は、 $W(X, Y, Z) = (k + pC(X, Y))Z + m + aC'(X, Y)$ と示すことができる。

【0049】また、2次元補間部1で得られた補正関数C(X, Y)は、上記ホワイトバランス調整部30への適用と全く同じようにして、ガンマ補正部40にも適用することが可能である。なお、ガンマ補正部40では、図1に示したLCDパネル70の入力電圧V-透過率Tの特性を補正するものであり、例えば図5に示すような特性として示されるものである。

【0050】ここで、ガンマ補正部40に入力される入力信号のレベルをZ、ガンマ補正部40から出力される信号のレベルをΓとすると、ΓはZの関数Γ(Z)で示され、上記2次元補間部1で得られた補正関数C(X, Y)、C'(X, Y)を適用した場合のガンマ補正部40の出力は、 $\delta(X, Y, Z) = (1 + pC(X, Y))\Gamma(Z) + aC'(X, Y)$ (但し、p、aは定数)と示されることになる。

【0051】つまり、ガンマ補正関数δは、入力信号レベルZと有効画面72内の位置(X, Y)の関数となり、位置によってガンマ補正が変化して局所的にLCDパネル70のV-T特性を変化させることが出来るようになる。

【0052】なお、本実施の形態においては、X-Y平面座標に1点の補正データ、補正中心位置及び1つの補正範囲を設定した際の、画面内の全ての画素位置における補正值Cを求める方法を示したが、これはあくまでも一例であり、複数の補正データと補正中心位置、及び補正範囲が設定された場合も全く同様にして、画面内の全ての画素位置における補正值Cを求めることが可能である。但し、本実施の形態においては複数の補正中心位置及び補正範囲が重ならないことが条件である。

【0053】なお、例えば中心位置座標及び補正範囲座標が重複する場合、その重複している部分の補正データが正、負であれば平均値処理を行い、重複している部分の補正データが正、正であれば最大値処理を行い、重複している部分の補正データが負、負であれば最小値処理

を行うことで実現することが可能である。

【0054】次に、本発明の他の実施の形態として上記図1に示したようなプロジェクトの信号系の回路ブロックに3次元補間を行う場合について説明する。なお、3次元補間の構成は上記図2に示した2次元補間部1と同一構成で実現することができるため、その構成は省略することとする。

【0055】3次元補間部において3次元補正関数を求めるには、信号レベルをZ軸としたX-Y-Z空間座標を設定し、その中の座標(X, Y, Z)における3次元補正関数C(X, Y, Z)を求めるようにする。以下、3次元補正関数C(X, Y, Z)の求め方を図6を参照しながら説明する。

【0056】この場合、3次元補間部の座標データ格納部3には、補正中心点の座標データGc(Xc, Yc, Zc)と、有効画面72の補正範囲座標のパラメータX1, X2, Y1, Y2と、補正がおよぶ信号レベルの範囲、すなわちZ方向の範囲Z1, Z2とが入力されて格納されることになる。また、補正データ格納部6には、補正中心点Gcにおける補正データCc(Xc, Yc, Zc)が入力されて格納されることになる。

【0057】このようにして、座標データ格納部3にパラメータX1, X2, Y1, Y2, Z1, Z2が格納されると共に、補正データ格納部6に補正データCc(Xc, Yc, Zc)が格納された状態で、上記2次元補間データを求めた方法と同様にして3次元補間データを求めることができる。

【0058】例えば、図6に示すように処理される任意の画素G(X, Y, Z)とX-Y-Z空間座標の立方体の頂点と、処理される画素G(X, Y, Z)の位置からX方向の番地データXb, Y方向の番地データYb, Z方向の番地データZbを下記のように定義することができる。

【0059】 $X1 \leq X \leq Xc$ かつ $Y1 \leq Y \leq Yc$ かつ $Z1 \leq Z \leq Zc$ の時

$$Xb = (X - X1) / (Xc - X1), Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1), Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$$

$Xc < X \leq X2$ かつ $Y1 \leq Y \leq Yc$ かつ $Z1 \leq Z \leq Zc$ の時

$$Xb = (X2 - X) / (X2 - Xc), Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1), Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$$

$X1 \leq X \leq Xc$ かつ $Yc < Y \leq Y2$ かつ $Z1 \leq Z \leq Zc$ の時

$$Xb = (X - X1) / (Xc - X1), Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc), Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$$

$Xc < X \leq X2$ かつ $Yc < Y \leq Y2$ かつ $Z1 \leq Z \leq Zc$ の時

$$Xb = (X2 - X) / (X2 - Xc), Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc), Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$$

$X1 \leq X \leq Xc$ かつ $Y1 \leq Y \leq Yc$ かつ $Zc < Z \leq Z2$ の時

$$Xb = (X - X1) / (Xc - X1), Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1), Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$$

$Xc < X \leq X2$ かつ $Y1 \leq Y \leq Yc$ かつ $Zc < Z \leq Z2$ の時

$$Xb = (X2 - X) / (X2 - Xc), Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1), Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$$

$X1 \leq X \leq Xc$ かつ $Yc < Y \leq Y2$ かつ $Zc < Z \leq Z2$ の時

$$Xb = (X - X1) / (Xc - X1), Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc), Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$$

$Xc < X \leq X2$ かつ $Yc < Y \leq Y2$ かつ $Zc < Z \leq Z2$ の時

$$Xb = (X2 - X) / (X2 - Xc), Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc), Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$$

X, Y, Zが上記以外の時 $Xb = Yb = Zb = 0$

【0060】上記のようにして位置演算処理部5で演算された画素G(X, Y, Z)における番地データXb, Yb, Zbが3次元補間処理部7に供給され、3次元補間処理部7において、この番地データXb, Yb, Zb及び補正データ格納部6からの補正データCcに基づいて、任意の画素G(X, Y, Z)の3次元補間データC(X, Y, Z)を求めるようにしている。

【0061】例えば、線形補間によって求められる任意の画素G(X, Y, Z)における3次元補間データC(X, Y, Z)は、

$$C(X, Y, Z) = Cc * Xb * Yb * Zb$$

で示すことができる。

【0062】このように本発明の他の実施の形態においては、3次元補間で得られたある画素Gの位置座標(X, Y, Z)を変数に持つ補正関数C(X, Y, Z)を使用することにより、座標位置による補正に加えて、信号レベルによる補正が可能となり、更に調整自由度の高い非線形処理を行うことができる。

【0063】ここで、3次元補間で得られた位置(X, Y, Z)を変数に持つ補正関数C(X, Y, Z)を用いて、図1に示したガンマ補正部40を補正することを考えた場合、ガンマ補正部40の入力信号Zの関数Γ(Z)で表わされる。よって、上記したような3次元補間で得られる3次元補正関数C(X, Y, Z)を適用した場合のガンマ補正部40の出力をみると、ガンマ補正部40の出力は、

$\delta(X, Y, Z) = f(Z) + pC(X, Y, Z)$
(但し、 p は定数)

として示すことができる。

【0064】つまり、3次元補間を行えば、 γ 補正関数 δ は位置座標 (X, Y) によって補正をかけることができるだけでなく、信号レベル Z (20IRE~50IRE)だけで補正をかけることが可能になり、例えば図7に示すように画素 G の位置と信号レベルによって異なるガンマ補正を行うといったことができるようになる。

【0065】なお、本実施の形態においては、2次元補間部1又は3次元補間部を、発射型テレビジョン受像機に搭載される液晶プロジェクタの信号系に適用した場合について説明したが、これに限定されることなく、例えばCRT(Cathode Ray Tube)、PDP(Plasma Display Panel)、PALC(Plasma Addressed Liquid Crystal)など各種画像表示装置に適用することが可能である。

【0066】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、入力信号に対する特性(透過特性、反射特性、発光特性等)の表示エリア内での位置や信号レベルによる不均一性や表示デバイスに入射する、光源からの光量分布の不均一性を補正することができるようになる。

【0067】また、各画素ごとの補正値を持つ必要が無く、離散的に設定すればよいので、小さな回路規模で実現が可能であり、実用性の高いものとすることができる。さらにまた、補正中心位置や補正範囲が自由に設定出来るため、画面上の任意の位置において、輝度や色度ムラを補正できると共に、補正データが1つでも、円状でないムラの補正が可能になるという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態とされる液晶プロジェクタの信号系のブロック図である。

【図2】図1に示した2次元補間部の一構成を示したブロック図である。

【図3】本実施の形態とされる液晶プロジェクタの表示画面の一例を示した図である。

【図4】本実施の形態における番地データ Xb 、 Yb の判定例を示した図である。

【図5】LCDパネルの入力電圧 V -透過率 T の関係を示した図である。

【図6】本発明の他の実施の形態における番地データ Xb 、 Yb 、 Zb の判定例を示した図である。

【図7】LCDパネルの入力電圧 V -透過率 T の関係を示した図である。

【図8】従来の液晶プロジェクタの信号系のブロック図である。

【図9】従来の液晶プロジェクタの信号系のブロック図である。

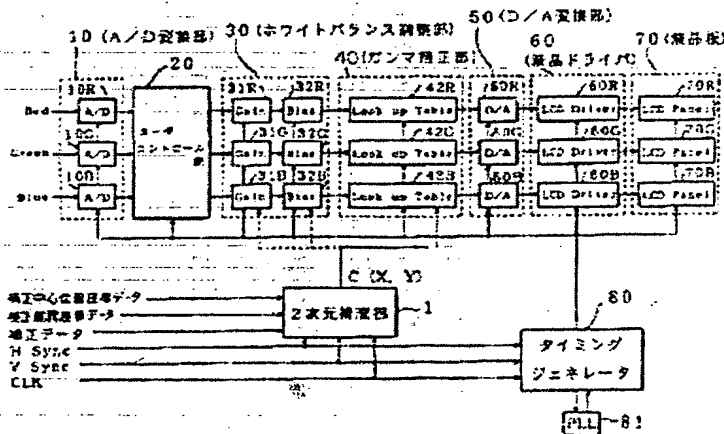
【図10】従来の液晶プロジェクタの表示画面の一例を示した図である。

【図11】従来のLCDパネルの入力電圧 V -透過率 T の関係を示した図である。

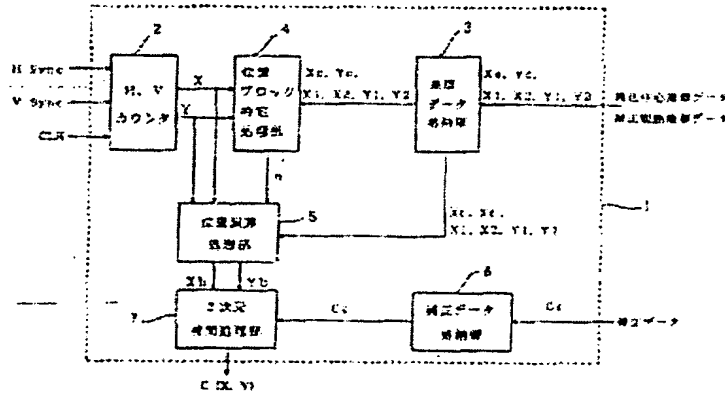
【符号の説明】

1 2次元補正部、2 水平/垂直カウンタ、3 座標データ格納部、4 位置ブロック特定処理部、5 位置演算処理部、6 補正データ格納部、7 2次元補間処理部、10 A/D変換部、20 ユーザコントロール部、30 ホワイトバランス調整部、40 ガンマ補正部、50 D/A変換部、60 液晶ドライバ、70 液晶板

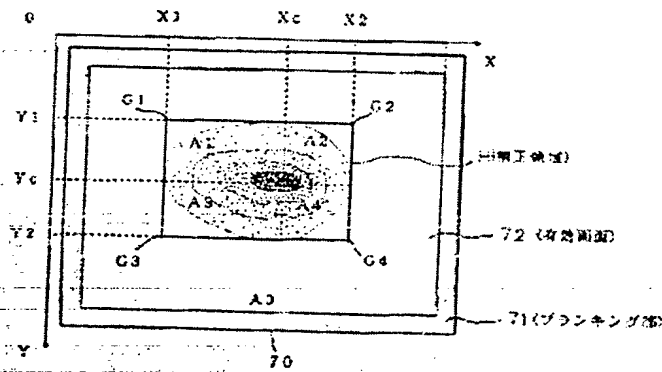
【図1】



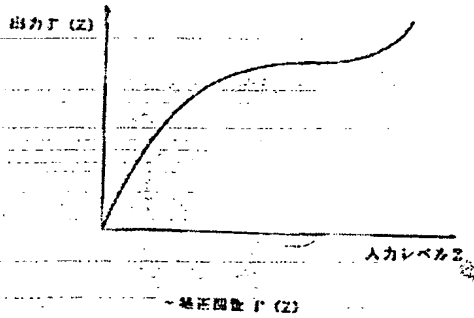
【図2】



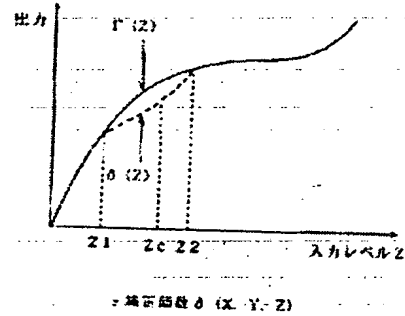
【図3】



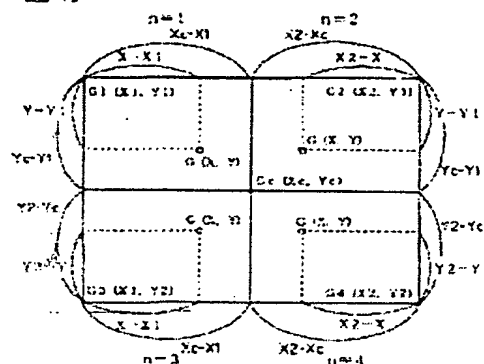
【図5】



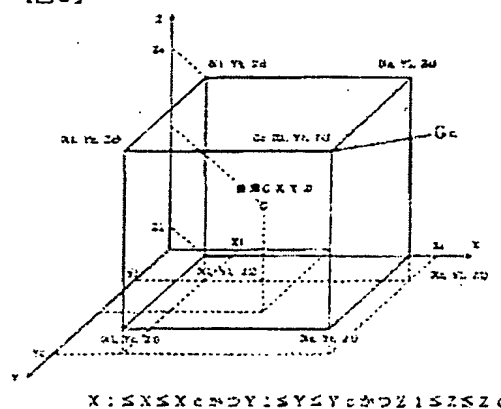
【図7】



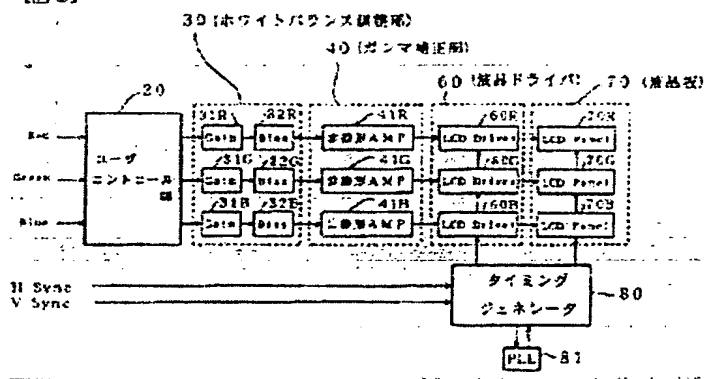
【図4】



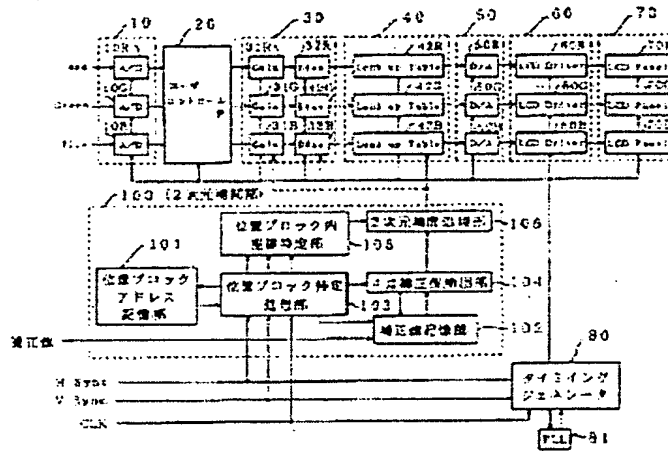
【図5】



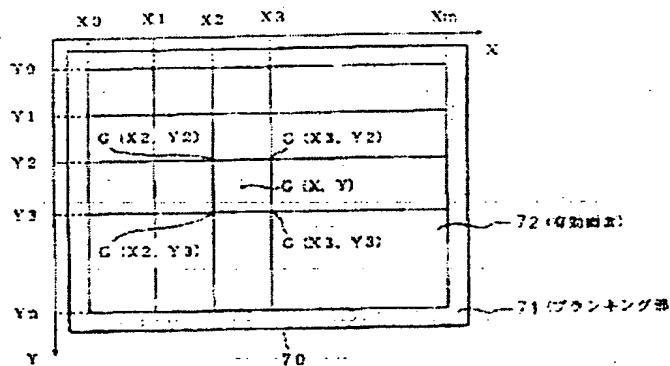
【図6】



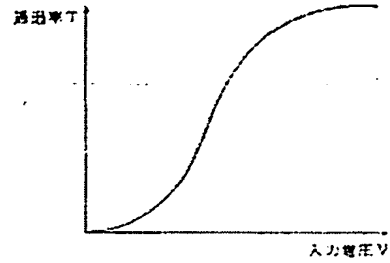
【図9】



【図10】



【図 11】



LCDパネルの入力電圧Vと透過率Tの関係

フロントページの続き

(51)Int.Cl. 6

H04N 5/74
9/31

識別記号

F I

H04N 9/31

G06F 15/66

A

N

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A setting means to set up the amendment field which applies amendment on a usual picture area, and a means to divide the amendment field into four rectangle fields, using the amendment central point of the above-mentioned amendment field as common, A judgment means to judge whether the pixel by which amendment processing is carried out is located in four above-mentioned blocks [which / of a rectangle field], and to pinpoint the pixel location within the block by address data, The image display device characterized by having the amendment data which amend the above-mentioned amendment central point, and an amendment means by which the above-mentioned address data perform interpolation processing of each pixel in the above-mentioned amendment field.

[Claim 2] The above-mentioned amendment central point is an image display device according to claim 1 characterized by being set up so that it may become the maximum amendment point on the above-mentioned usual picture area.

[Claim 3] A setting means to set up the amendment field of the three dimension which applies amendment on a usual picture area, A means to divide the amendment field into eight method object fields of merit, using the amendment central point of the amendment field of the above-mentioned three dimension as common, A judgment means to judge whether the pixel by which amendment processing is carried out is located in eight above-mentioned blocks [which / of the method object field of merit], and to pinpoint the pixel location within the block by the address data of a three dimension, The image display device characterized by having an amendment means by which the amendment data which amend the above-mentioned amendment central point, and the address data of the above-mentioned three dimension perform interpolation processing of each pixel in the above-mentioned amendment field.

[Claim 4] The above-mentioned amendment central point is an image display device according to claim 3 characterized by being set up so that it may become the maximum amendment point on the above-mentioned usual picture area.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] With respect to an image display device, in image display, such as a display and a projector, in case especially this invention performs nonlinear processing, such as linearity processing of white balance adjustment etc., or a gamma correction, it relates to a suitable image display device.

[0002]

[Description of the Prior Art] The block diagram of the signal system of RGB plate type liquid crystal BUROJIEKUTA carried in drawing 8 as a conventional example at a projection mold television receiver etc. is shown. In this drawing 8, the video signals R, G, and B whose liking of a user contrast and brightness were adjusted in the user control section 20, and the video signals R, G, and B in three primary colors inputted from the preceding paragraph block which is not illustrated suited are formed. While adjustment of a color temperature is performed by the white balance controller 30 by which these video signals R, G, and B are constituted from gain circuits 31R, 31G, and 31B where suitable gain is given, and bias circuits 32R, 32G, and 32B where suitable bias is given, gamma amendment is performed in the gamma correction section 40 constituted with the nonlinear amplifier 41R, 41G, and 41B, and image quality is adjusted. And each chrominance-signal component is supplied to each LCD panels 70R, 70G, and 70B of the liquid crystal plate 70 through the LCD drivers 60R, 60G, and 60B prepared in the liquid crystal display (liquid crystal display) driver section 60.

[0003] He is trying for a timing generator 80 to generate the timing signal of the liquid crystal drivers 60R, 60G, and 60B in the PLL (Phase Locked Loop) circuit 81 based on Horizontal Synchronizing signal H.SYNC, Vertical Synchronizing signal V.SYNC, and Clock CLK which are inputted.

[0004] Thus, in a projection mold television receiver, R, G, and B light will be irradiated by each LCD panels 70R, 70G, and 70B of the liquid crystal plate 70, respectively, and the transmitted light will be projected on a screen etc.

[0005] However, a circuit block of the signal system of a liquid crystal projector which was described above The adjustment value with the correction value same on the whole screen for performing gamma amendment in the adjustment value and the gamma correction section 40 for adjusting a color temperature by the white balance controller 30, since all signals shall be processed in analog, Since he is trying to process using correction value, there is no effectiveness of improving ***** of the so-called uniformity called the brightness and chromaticity nonuniformity which originate in the manufacture variation and the projection lamp of the LCD panels 70R, 70G, and 70B which are formed in the liquid crystal plate 70, and are generated.

[0006] Then, the circuit block of the signal system of RGB plate type liquid crystal

BUROJIEKUTA which can improve ***** of uniformity which was described above is proposed, and the block diagram is shown in drawing 9 . Moreover, the input voltage V of the common LCD (liquid crystal display) panel to drawing 11 and the relation of permeability T are shown.

[0007] In this drawing 9 , the analog video signals R, G, and B of each color inputted from the preceding paragraph block which is not illustrated are changed into a digital video signal, respectively with each A/D converters 10R, 10G, and 10B of the A/D-conversion section 10, and the picture signal which contrast and brightness were adjusted in the user control section 20 like above-mentioned drawing 8 , and suited liking of a user is formed. And while adjustment of a color temperature is performed by the digital signal, he reads data from the look-up tables 42R, 42G, and 42B with the data of a property curve contrary to a V-T property as shown in drawing 11 , and is trying to apply gamma amendment in the gamma correction section 40 by the white balance controller 30.

[0008] The amendment data calculated in the two-dimensional interpolation section 100 which showed the amendment data for performing adjustment and amendment in the above-mentioned white balance controller 30 or the gamma correction section 40 with the broken line are used. It is constituted by the location block-address storage section 101, the correction value storage section 102, the 103 or 4 location block specification processing sections correction value extract section 104, the coordinate specification section 105 within a location block, and the two-dimensional interpolation processing section 106 at this two-dimensional interpolation section 100. While making horizontal the usual picture area 72 except the blanking section 71 of the display screen 70 as shown in drawing 10 m division, when n division of is done perpendicularly, the coordinate address of the intersection $(m+1) * (n+1)$ individual is beforehand memorized by the location block-address storage section 101. Moreover, the correction value in the intersection of this $(m+1) * (n+1)$ individual is memorized by the correction value storage section 102.

[0009] Thus, while the two-dimensional interpolation section 100 makes the location block-address storage section 101 memorize the coordinate address of an intersection $(m+1) * (n+1)$ individual, he is trying to calculate the correction value in the pixel of arbitration by making the correction value storage section 102 memorize the correction value in the intersection of $(m+1) * (n+1)$ individual. That is, when calculating the correction value in the pixel G (X, Y) shown, for example in drawing 10 , first, it specifies in which location block this pixel G is contained in the location block specification processing section 103, and the correction value of four points included in that specified block is called to the four-point correction value extract section 104 from the correction value storage section 102.

[0010] The coordinate specification section 105 within a location block will calculate the interpolation data which have distinguished whether in which location of the location block the pixel G (X, Y) as which a location block was specified in the location block specification processing section 103 exists, and interpolate it two-dimensional based on four correction value called in the two-dimensional interpolation processing section 106 to

the distinction result of the coordinate specification section 105 within a location block, and the four point correction value extract section 105.

[0011] The interpolation data obtained in the two-dimensional interpolation section 100 by thus, the thing to use as a parameter of the white balance controller 30 or the gamma correction section 40 Since brightness and chromaticity nonuniformity can be amended according to the location of Pixel G in the usual picture area 72 of the display screen 70, there is an advantage that improvement in image quality can be aimed at as compared with the circuit block of the signal system of RGB3 plate type liquid crystal BUROJIEKUTA as shown in above-mentioned drawing 8 .

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it sets to the signal system circuit block of a liquid crystal projector as shown in above-mentioned drawing 9 . By setting up a grid-like block in a usual picture area 72 beforehand, and making the correction value storage section 102 memorize the correction value of the intersection If the location which the nonuniformity of brightness or a chromaticity produces does not exist in the intersection (top-most vertices) which divided this screen in order to amend nonuniformity of brightness or a chromaticity, the effectiveness of an improvement will decrease greatly. For this reason, it was difficult to amend brightness and chromaticity nonuniformity in the location of the arbitration in a usual picture area 72.

[0013] Moreover, since there was the need of making [many] the number of screen separation of usual picture area 70a shown in drawing 10 in order to raise the degree of freedom of adjustment, for example and only that number of partitions needed to input correction value in this case, the memory of a comparatively big capacity was needed and there was also a fault that a circuit scale became large.

[0014]

[Means for Solving the Problem] A setting means to set up the amendment field which this invention is made in view of such a trouble, and applies amendment on a usual picture area, A means to divide the amendment field into four rectangle fields, using the amendment central point of an amendment field as common, A judgment means to judge whether the pixel by which amendment processing is carried out is located in four blocks [which / of a rectangle field], and to pinpoint the pixel location within the block by address data, It has the amendment data which amend the amendment central point, and an amendment means by which address data perform interpolation processing of each pixel in an amendment field.

[0015] Moreover, a setting means to set up the amendment field of the three dimension which applies amendment on a usual picture area, A means to divide the amendment field into eight method object fields of merit, using the amendment central point of the amendment field of a three dimension as common, A judgment means to judge whether the pixel by which amendment processing is carried out is located in eight blocks [which / of the method object field of merit], and to pinpoint the pixel location within the block by the address data of a three dimension, It is made business equipped with an amendment

means by which the amendment data which amend the amendment central point, and the address data of a three dimension perform interpolation processing of each pixel in the above-mentioned amendment field.

[0016] Moreover, the above-mentioned aforementioned amendment central point was set up so that it might become the maximum amendment point on a usual picture area.

[0017] While setting the coordinate of the amendment central point of the amendment field to which amendment is applied as arbitration according to this invention, the amendment field is divided into four rectangle fields, using the amendment central point as common. And while judge whether the pixel by which amendment processing is carried out with a judgment means is located in four above-mentioned blocks [which / of a rectangle field] and pinpointing the pixel location within the block by address data, the brightness and the chromaticity nonuniformity the amendment data which amend the above-mentioned amendment central point, and the interpolation data which perform in interpolation processing of the pixel location of the arbitration in an amendment field by the above-mentioned address data are generated in a usual picture area by asking can amend by the easy configuration.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 shows the block diagram of the signal system of RGB3 plate type liquid crystal BUROJIEKUTA carried in a projection mold television receiver etc. as a gestalt of operation of this invention. In this drawing 1 , A/D converters 10R, 10G, and 10B for the A/D-conversion section 10 to change into the digital video signals R, G, and B each video signals R, G, and B of the analog of each color inputted from the preceding paragraph block which is not illustrated are formed. The contrast and the brightness of a display image are adjusted and it is made for the user control section 20 to have a user's favorite picture signal formed of the control signal supplied from the control circuit which is not illustrated, for example.

[0019] It is made for the white balance controller 30 to have the color temperature of the video signals R, G, and B from the user control section 20 adjusted. The gain circuits 31R, 31G, and 31B where suitable gain data are given in order to adjust the color temperature by the side of the white of each video signals R, G, and B, In order to adjust the color temperature by the side of the black of each video signals R, G, and B, the bias circuits 32R, 32G, and 32B where suitable bias data are given are formed. The gamma correction section 40 performs a gamma correction to video signals R, G, and B from the white balance controller 30, and is adjusting image quality to them, and the look-up tables 42R, 42G, and 42B for performing a gamma correction to each video signals R and G and every B are formed in the gamma correction section 40.

[0020] D/A converters 50R, 50G, and 50B for the D/A transducer 50 to change each digital video signals R, G, and B of the gamma correction section 40 into each video signals R, G, and B of an analog are formed. The liquid crystal driver 60 is the liquid crystal (LCD) driver 60 which drives the liquid crystal plate 70 by each chrominance-signal components R, G, and B from the D/A transducer 50, and the LCD panels 70R, 70G, and 70B of each

color are formed in the liquid crystal plate 70.

[0021] He is trying for a timing generator 80 to generate the timing signal for driving the liquid crystal driver 60 by the PLL (Phase Locked Loop) circuit 81 based on Horizontal Synchronizing signal H.SYNC, Vertical Synchronizing signal V.SYNC, and Clock CLK which are inputted.

[0022] The two-dimensional interpolation section 1 calculates the two-dimensional interpolation data C (X, Y) in the pixel G of arbitration (X, Y) based on Horizontal Synchronizing signal H.SYNC, Vertical Synchronizing signal V.SYNC, and Clock CLK which are inputted so that it may mention later, and the two-dimensional interpolation data C (X, Y) is made to be supplied to it to the look-up table 42 of the gain circuit 31 and bias circuit 32 of the above-mentioned white balance controller 30, and the gamma correction section 40. Moreover, the center position coordinate data for which amendment of brightness or chromaticity nonuniformity is needed beforehand, the coordinate data of the amendment range, the amendment data in an amendment center position coordinate, etc. are supplied to the two-dimensional interpolation section 1, and it is stored in memory etc.

[0023] Drawing 2 is the block diagram having shown the example of 1 configuration of the two-dimensional interpolation section 1 shown in above-mentioned drawing 1 . In this drawing 2 level / vertical-synchronization counter 2 When the location in the display screen of the pixel (signal) which performs amendment processing, i.e., the display screen, is seen as a flat surface The horizontal position coordinate X which is a counter for specifying the field coordinate (X, Y) of a pixel, and is outputted from this horizontal / vertical-synchronization counter 2 While zero reset is carried out synchronizing with Horizontal Synchronizing signal H.SYNC, it counts up for every clock CLK and considers as the coordinate data showing the location of a horizontal pixel. Moreover, synchronizing with Vertical Synchronizing signal V.SYNC, zero reset of the vertical-position coordinate Y outputted from level / vertical-synchronization counter 2 is carried out, and let it be the coordinate data showing the location of the pixel of the perpendicularly it counts up for every Horizontal Synchronizing signal H.SYNC. In addition, Clock CLK is what synchronized with the change on the time-axis of a pixel, and, generally is called a dot clock.

[0024] The register for storing the amendment core coordinate data and the amendment range coordinate data which are mentioned later etc. is prepared, in the time of works adjustment etc., beforehand, from the exterior, amendment core coordinate data and amendment range coordinate data are inputted into this register, and the coordinate data storing section 3 is stored in it.

[0025] An example of the display screen of the liquid crystal projector made into the gestalt of this operation here at drawing 3 is shown, and the amendment core coordinate data and the amendment range coordinate data which are stored in the above-mentioned data storage section 3 using this drawing are explained. In addition, in the example of the display screen shown in this drawing 3 , it considers as the thing of a screen which

brightness nonuniformity or chromaticity nonuniformity has produced near the center mostly. Moreover, a display screen 70 makes the forward direction the direction to which a pixel moves with the passage of time supposing the X-Y plane coordinates which set the X-axis as the horizontal direction of the usual picture area 72 except the blanking section 71, and set the Y-axis as the perpendicular direction.

[0026] The amendment core coordinate data stored in the coordinate data storing section 3 It considers as the coordinate data $G_c (X_c, Y_c)$ of the central point to which the amendment shown in drawing 3 is applied. Amendment range coordinate data is set to the coordinate data $G_1 (X_1, Y_1)$ and $G_2 (X_2, Y_1)$ of the four top-most vertices, $G_3 (X_1, Y_2)$, and $G_4 (X_2, Y_2)$ when the amendment field H for which the amendment shown in drawing 3 is needed is specified in a rectangle.

[0027] However, what is necessary is not to input the amendment range coordinate data G_1 and G_2 , G_3 , and the coordinate data of all four points of G_4 into the coordinate data storing section 3, and just to input four parameters X_1 , X_2 , Y_1 , and Y_2 of the above-mentioned amendment range coordinate data into it. However, Parameters X_1 , X_2 , and X_c , and Y_1 , Y_2 and Y_c need to fulfill the conditions of $X_1 \leq X_c \leq X_2$ and $Y_1 \leq Y_c \leq Y_2$.

[0028] In addition, it is carried out in the adjustment phase at the time of manufacture, and gets down, for example, an image is caught with camera equipment, it becomes possible to perform regulating automatically by manufacture and the adjusting device, since it is realizable by analyzing brightness, and the location and extent of chromaticity nonuniformity, and coordinate data which was described above can also raise productive efficiency. Moreover, according to a facility, you may distinguish by human being's eyes.

[0029] Moreover, a setup of the coordinate data of the amendment central point G_c or top-most vertices G_1 - G_4 is realizable by transmitting data to the microcomputer equipment in a set with the remote commander of the television receiver concerned, or an external computer apparatus.

[0030] While the coordinates X and Y of Pixel G (X, Y) are supplied from the horizontal / perpendicular counter 2, as for the location block specification processing section 4, the parameters X_c and Y_c of the amendment core coordinate G_c and the amendment range coordinates G_1 and G_2 , G_3 , and the parameters X_1 , X_2 , Y_1 , and Y_2 of G_4 are supplied from the coordinate data storing section 3. And he is trying to divide the amendment field H made into a rectangle into the location blocks A1 and A2 made into four more rectangle fields, A3, and A4 based on the amendment core coordinates X_c and Y_c and the amendment range coordinates X_1 , X_2 , X_3 , and X_4 which are supplied from the coordinate data storing section 3.

[0031] In the example shown in drawing 3, while defining each location block A1 and A2, A3, and A4 as four rectangles which make a vertical angle the top-most vertices G_n ($1 \leq n \leq 4$) and the amendment central point G_c of the amendment field H, the field which is in the usual picture area 72 of a display screen 70, and does not belong to the above-mentioned location block A1 - A4 is defined as A0.

[0032] Thus, when the outputs X and Y from horizontal/vertical counter 2 are given after

dividing the inside of the usual picture area 72 of a display screen 70 into five location blocks A_n ($0 \leq n \leq 4$ and n are an integer), he is trying to specify in which block it is contained among the location blocks A_n with which this pixel $G(X, Y)$ was developed by the X - Y side of usual picture area 70a shown in drawing 3.

[0033] The outputs X and Y which show the coordinate of the pixel $G(X, Y)$ outputted, for example from a horizontal / perpendicular counter 2 as specific processing here When block A_4 X and Y is except the above at the time of block A_3 $X_c < X \leq X_2$ and $Y_c < Y \leq Y_2$ at the time of block A_2 $X_1 \leq X \leq X_c$ and $Y_c < Y \leq Y_2$ at the time of block A_1 $X_c \leq X \leq X_2$ and $Y_1 \leq Y \leq Y_c$ at the time of $X_1 \leq X \leq X_c$ and $Y_1 \leq Y \leq Y_c$, He distinguishes from block A_0 and is trying to specify a location block.

[0034] The outputs X and Y which show the coordinate of the pixel $G(X, Y)$ to which the location data-processing section 5 is outputted from a horizontal / perpendicular counter 2, The parameters X_c and Y_c of the amendment core coordinate G_c supplied from the coordinate data storing section 3 and the amendment range coordinates G_1 and G_2 , G_3 , the parameters X_1 , X_2 , Y_1 , and Y_2 of G_4 , and the location block A_n in the amendment field H supplied from the location block specification processing section 4 The suffix n to specify is supplied and it is. And the pixel $G(X, Y)$ processed from these distinguishes in what address of the location block A_n of the amendment field H pinpointed in the above-mentioned location block specification processing section 4 it is located, and he is trying to output the distinction result as address data X_b and Y_b .

[0035] Here, the distinction approach of the address data X_b and Y_b in the location data-processing section 5 is explained, referring to drawing 4. The address data X_b in case the pixel $G(X, Y)$ processed as shown in drawing 4 is located in the location block A_1 (suffix $n=1$) It is shown by the distance of the direction of X of the amendment central point G_c and top-most vertices G_1 , and the distance of the direction of X of Pixel G and top-most vertices G_1 , and the distance of the direction of Y of the amendment central point G_c and top-most vertices G_1 and the distance of the direction of Y of Pixel G and top-most vertices G_1 can show the address data Y_b .

[0036] Moreover, the address data X_b in case the pixel $G(X, Y)$ to process is located in the location block A_2 ($n=2$) It is shown by the distance of the direction of X of the amendment central point G_c and top-most vertices G_2 , and the distance of the direction of X of Pixel G and top-most vertices G_2 , and the address data Y_b are shown by the distance of the direction of Y of the amendment central point G_c and top-most vertices G_2 , and the distance of the direction of Y of Pixel G and top-most vertices G_2 .

[0037] The address data X_b in case Pixel G is similarly located in location block A_3 ($n=3$) are expressed by the distance of the direction of X of Pixel G and top-most-vertices G_3 to the distance of the direction of X of the amendment central point G_c and top-most-vertices G_3 , and the address data Y_b are shown by the distance of the direction of Y of Pixel G and top-most-vertices G_3 to the distance of the direction of Y of the amendment central point G_c and top-most-vertices G_3 .

[0038] Similarly the address data X_b in case Pixel $G(X, Y)$ is located in location block A_4

(n= 4) It is shown by the distance of the direction of X of the amendment central point Gc and top-most vertices G4, and the distance of the direction of X of Pixel G and top-most vertices G2, and the address data Yb are shown by the distance of the direction of Y of the amendment central point Gc and top-most vertices G4, and the distance of the direction of Y of Pixel G and top-most vertices G2.

[0039] Namely, the address data Xb and Yb are at the time of n= 0. At the time of $Xb=Yb=0$ $n=1$ $Xb=(X-X1)/(Xc-X1)$, $Yb=(Y-Y1)/(Yc-Y1)$

At the time of n= 2 $Xb=(X2-X)/(X2-Xc)$, $Yb=(Y-Y1)/(Yc-Y1)$

At the time of n= 3 $Xb=(X-X1)/(Xc-X1)$, $Yb=(Y2-Y)/(Y2-Yc)$

At the time of n= 4 $Xb=(X2-X)/(X2-Xc)$, $Yb=(Y2-Y)/(Y2-Yc)$

A definition is given.

[0040] The register for storing the amendment data Cc in the amendment core coordinate Gc etc. is prepared, in the time of works adjustment etc., beforehand, from the exterior, the amendment data Cc are inputted into this register, and the amendment data storage section 6 is stored in it.

[0041] He is trying for the two-dimensional interpolation processing section 7 to ask for the two-dimensional interpolation data C (X, Y) of the pixel G in the location of the arbitration in X-Y plane coordinates (X, Y) based on the address data Xb and Yb from the location data-processing section 5, and the amendment data Cc from the amendment data storage section 6. For example, it can ask for the two-dimensional interpolation data C (X, Y) of Pixel G (X, Y) called for by linear interpolation with $C(X, Y) = Cc \cdot Xb \cdot Yb$.

[0042] In addition, the configuration of the two-dimensional interpolation section 1 shown in drawing 2 is for calculating the two-dimensional interpolation data C of any one kind of video signal of video signals R, G, and B (X, Y), and three configurations of the two-dimensional interpolation section 1 which showed the video signals R, G, and B of three colors to above-mentioned drawing 2 when asking for interpolation data are needed.

[0043] Thus, he is trying to amend the brightness and chromaticity nonuniformity which exist locally in a usual picture area 72 in the gestalt of this operation by using the correction function C (X, Y) which has the position coordinate (X, Y) of the pixel G of the arbitration obtained in the two-dimensional interpolation section 1 in a variable. That is, in the gestalt of this operation, while inputting the coordinate data G1 and G2 of the amendment field where the coordinate data Gc of the central point and amendment to which amendment is apply will reach in the time of works adjustment etc., G3, and G4 since it is necessary to know the field on the screen which needs to perform interpolation processing in the two-dimensional interpolation section 1 beforehand for example, the amendment data Cc of the amendment central point are input. When the horizontal position coordinate X of the pixel G of arbitration and the vertical-position coordinate Y are given within the limits of usual picture area 70a by this, he is trying to amend brightness, chromaticity nonuniformity, etc. by calculating the two-dimensional correction value Cc in the coordinate location G (X, Y) by the operation.

[0044] Here, it considers amending the gain circuit section 31 of the white balance

controller 30 which showed the coordinate location (X, Y) of the pixel G of the arbitration obtained in the above-mentioned two-dimensional interpolation section 1 to drawing 1 using the correction function C (X, Y) which it has in a variable. For the gain circuit section 31, since it considers as the circuit section which adjusts the color temperature by the side of the white of the image which changes the amplification degree of each video signal of RGB, and is displayed, when level of the video signal generally inputted into this gain circuit section 31 is set to Z, the output signal D outputted from the gain circuit section 31 is $D(Z) = kZ$. (however, k is taken as gain data)

It is expressed and an output signal D serves as a function of Z.

[0045] When the correction function C (X, Y) obtained in the above-mentioned two-dimensional interpolation section 1 is applied here, the output signal D outputted from the gain circuit section 31 is $D(X, Y, Z) = (k + pC(X, Y)) Z$. (however, p is taken as a constant) A next door and an output D serve as signal level Z and a function of the location in usual picture area 70a (X, Y). That is, in the gain circuit section 31 of the white balance controller 30, with a location, amplification degree can be changed now and the color temperature by the side of white can be locally changed now.

[0046] When similarly the case where the bias circuit section 32 of the white balance controller 30 in drawing 1 is amended is considered, the bias circuit section 32 Since it considers as the circuit section which changes the dc component of each video signal of RGB, and adjusts the color temperature by the side of the black of the image displayed, when level of the video signal inputted into the bias circuit section 32 is set to Z, an output signal B serves as a function of Z, and is $B(Z) = Z + m$. (however, m is taken as bias data)

It is shown.

[0047] When correction function C' (X, Y) obtained in the above-mentioned two-dimensional interpolation section 1 is applied here, it is $B(X, Y, Z) = Z + m + qC'(X, Y)$. (however, q constant)

A next door and an output B serve as signal level Z and a function of the location in a usual picture area 72 (X, Y). That is, in the bias circuit section 32, with a location, a direct-current (DC) component can be changed now and the color temperature by the side of black can be locally changed now.

[0048] Thus, the relation of the output signal W and input signal Z which are outputted from the white balance controller 30 is $W(X, Y, Z) = (k + pC(X, Y)) Z + m + qC'(X, Y)$ by using two functions D and B obtained.

It can be shown.

[0049] Moreover, the correction function C (X, Y) obtained in the two-dimensional interpolation section 1 can be applied also to the gamma correction section 40 completely like application to the above-mentioned white balance controller 30. In addition, in the gamma correction section 40, the property of the input voltage V-permeability T of the LCD panel 70 shown in drawing 1 is amended, and it is shown as a property as shown in drawing 5.

[0050] If level of the signal outputted from Z and the gamma correction section 40 in the

level of the input signal inputted into the gamma correction section 40 here is set to gamma. The output delta of the gamma correction section 40 at the time of applying the correction function $C(X, Y)$ which gamma was shown by function $[\text{of } Z]$ gamma (Z) and was obtained in the above-mentioned two-dimensional interpolation section 1, and $C'(X, Y)$ is $\text{delta}(X, Y, Z) = (1 + pC(X, Y)) \text{gamma}(Z) + qC'(X, Y)$.

(However, p and q constant)

It will be shown.

[0051] That is, the gamma correction function delta turns into the input signal level Z and a function of the location in a usual picture area 72 (X, Y) , and with a location, a gamma correction can change and it can change now the V-T property of the LCD panel 70 locally.

[0052] In addition, although how to calculate the correction value C in all the pixel locations in a screen at the time of setting the amendment data of one point, an amendment center position, and one amendment range as X-Y plane coordinates in the gestalt of this operation was shown. This is an example to the last, and when two or more amendment data, amendment center positions, and amendment range are set up, it is completely possible similarly to calculate the correction value C in all the pixel locations in a screen. However, it is conditions that two or more amendment center positions and amendment range do not lap in the gestalt of this operation.

[0053] In addition, when a center position coordinate and an amendment range coordinate overlap, for example, if the amendment data of the part which would perform maximum processing and will overlap if the amendment data of the part which would perform average-value processing and will overlap if the amendment data of the duplicate part are forward and negative are forward and forward are negative and negative, it is possible to realize by performing minimum value processing.

[0054] Next, the case where three-dimension interpolation is carried out to the circuit block of the signal system of a projector as shown in above-mentioned drawing 1 as a gestalt of other operations of this invention is explained. In addition, since the configuration of the three-dimension interpolation section is realizable with the same configuration as the two-dimensional interpolation section 1 shown in above-mentioned drawing 2, suppose that the configuration is omitted.

[0055] In order to ask for a three-dimension correction function in the three-dimension interpolation section, the X-Y-Z space coordinates which set the Z-axis as signal level are set up, and it asks for the three-dimension correction function $C(X, Y, Z)$ in the coordinate in it (X, Y, Z) . Hereafter, how to ask for the three-dimension correction function $C(X, Y, Z)$ is explained, referring to drawing 6.

[0056] In this case, it will be inputted and stored in the coordinate data storing section 3 of the three-dimension interpolation section, the coordinate data $G_c(X_c, Y_c, Z_c)$ of the amendment central point, the parameters $X1, X2, Y1$, and $Y2$ of the amendment range coordinate of a usual picture area 72, and the range $Z1$ and $Z2$ of signal level where amendment reaches, i.e., range of a Z direction. Moreover, the amendment data C_c in the amendment central point $G_c(X_c, Y_c, Z_c)$ will be inputted and stored in the amendment

data storage section 6.

[0057] Thus, while parameters X1, X2, Y1, Y2, Z1, and Z2 are stored in the coordinate data storing section 3, where the amendment data Cc (Xc, Yc, Zc) are stored in the amendment data storage section 6, it can ask for three-dimension interpolation data like the approach which asked for the above-mentioned two-dimensional interpolation data.

[0058] For example, the address data Xb of the direction of X, the address data Yb of the direction of Y, and the address data Zb of a Z direction can be defined as follows from the pixel G of arbitration (X, Y, Z) and the top-most vertices of the rectangular parallelepiped of X-Y-Z space coordinates which are processed as shown in drawing 6 , and the location of the pixel G (X, Y, Z) processed.

[0059] Time $Xb = (X - X1) / [Z \leq Zc / X1 \leq X \leq Xc, Y1 \leq Y \leq Yc, \text{ and } Z1 \leq Z] (Xc - X1)$,
 $Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1)$, $Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$

Time $Xb = (X2 - X) / [Z \leq Zc / Xc < X \leq X2, Y1 \leq Y \leq Yc, \text{ and } Z1 \leq Z] (X2 - Xc)$,
 $Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1)$, $Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$

Time $Xb = (X - X1) / [Z \leq Zc / X1 \leq X \leq Xc, Yc < Y \leq Y2, \text{ and } Z1 \leq Z] (Xc - X1)$,
 $Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc)$, $Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$

Time $Xb = (X2 - X) / [Z \leq Zc / Xc < X \leq X2, Yc < Y \leq Y2, \text{ and } Z1 \leq Z] (X2 - Xc)$, $Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc)$,
 $Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$

Time $Xb = (X - X1) / [Zc < Z \leq Z / 2 / X1 \leq X \leq Xc, Y1 \leq Y \leq Yc, \text{ and } Z1 \leq Z] (Xc - X1)$,
 $Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1)$, $Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$

Time $Xb = (X2 - X) / [Zc < Z \leq Z / 2 / Xc < X \leq X2, Y1 \leq Y \leq Yc, \text{ and } Z1 \leq Z] (X2 - Xc)$, $Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1)$,
 $Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$

Time $Xb = (X - X1) / [Zc < Z \leq Z / 2 / X1 \leq X \leq Xc, Yc < Y \leq Y2, \text{ and } Z1 \leq Z] (Xc - X1)$,
 $Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc)$, $Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$

Time $Xb = (X2 - X) / [Zc < Z \leq Z / 2 / Xc < X \leq X2, Yc < Y \leq Y2, \text{ and } Z1 \leq Z] (X2 - Xc)$, $Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc)$,
 $Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$

When X, Y, and Z are except the above $Xb=Yb=Zb=0$ [0060] The address data Xb, Yb, and Zb in the pixel G (X, Y, Z) calculated in the location data-processing section 5 as mentioned above are supplied to the three-dimension interpolation processing section 7, and it sets in the three-dimension interpolation processing section 7. He is trying to ask for the three-dimension interpolation data C (X, Y, Z) of the pixel G of arbitration (X, Y, Z) based on these address data Xb, Yb, and Zb and the amendment data Cc from the amendment data storage section 6.

[0061] For example, $C(X, Y, Z) = Cc * Xb * Yb * Zb$ can show the three-dimension interpolation data C (X, Y, Z) in the pixel G of the arbitration called for by linear interpolation (X, Y, Z).

[0062] thus, amendment according to a coordinate location by using the correction function C (X, Y, Z) which has the position coordinate (X, Y, Z) of a certain pixel G obtained in the three-dimension interpolation section in a variable in the gestalt of other operations of this invention .. in addition, amendment by signal level is attained and nonlinear processing with a still higher adjustment degree of freedom can be performed.

[0063] Here, when amending the gamma correction section 40 which showed the location

(X, Y, Z) obtained in the three-dimension interpolation section to drawing 1 using the correction function C (X, Y, Z) which it has in a variable is considered, the output gamma of the gamma correction section 40 is expressed with function [of an input signal Z] gamma (Z). Therefore, when the output of the gamma correction section 40 at the time of applying the three-dimension correction function C (X, Y, Z) obtained in the three-dimension interpolation section which was described above is set to delta, the output delta of the gamma correction section 40 is $\text{delta}(X, Y, Z) = \text{gamma}(Z) + pC(X, Y, Z)$. (however, p constant)

It can be shown by carrying out.

[0064] That is, when performing three-dimension interpolation, it could be said that the gamma correction function delta performed the gamma correction which changes with the locations and signal level of Pixel G as it not only can apply amendment by the position coordinate (X, Y), but becomes possible to apply amendment only by signal level Z (20IRE-50IRE), for example, is shown in drawing 7.

[0065] In addition, in the gestalt of this operation, although the case where it applied to the signal system of the liquid crystal projector in which the two-dimensional interpolation section 1 or the three-dimension interpolation section is carried by the projection mold television receiver was explained, it is possible to apply, for example to various image display devices, such as CRT (Cathode Ray Tube), PDP (Plasma Display Panel), and PALC (Plasma Addressed LiquidCrystal), without being limited to this.

[0066]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, according to this invention, the heterogeneity of the quantity of light distribution from the light source which carries out incidence to the heterogeneity and the display device by the location and signal level in the display area of the properties (a transparency property, a reflection property, luminescence property, etc.) over an input signal can be amended now.

[0067] Moreover, since what is necessary is for there to be no need of having the correction value for every pixel, and just to set up discretely, it can realize on a scale of a small circuit, and can consider as the high thing of practicality. Since an amendment center position and the amendment range can set up freely, while being able to amend brightness and chromaticity nonuniformity in the location of the arbitration on a screen, there is also an advantage that amendment of the nonuniformity whose amendment data are not a concentric circle-like for at least one is attained further again.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the signal system of the liquid crystal projector made into the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram having shown one configuration of the

two-dimensional interpolation section shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is drawing having shown an example of the display screen of the liquid crystal projector made into the gestalt of this operation.

[Drawing 4] It is drawing having shown the example of a judgment of the address data Xb and Yb in the gestalt of this operation.

[Drawing 5] It is drawing having shown the relation of the input voltage V-permeability T of the LCD panel.

[Drawing 6] It is drawing having shown the example of a judgment of the address data Xb, Yb, and Zb in the gestalt of other operations of this invention.

[Drawing 7] It is drawing having shown the relation of the input voltage V-permeability T of the LCD panel.

[Drawing 8] It is the block diagram of the signal system of the conventional liquid crystal projector.

[Drawing 9] It is the block diagram of the signal system of the conventional liquid crystal projector.

[Drawing 10] It is drawing having shown an example of the display screen of the conventional liquid crystal projector.

[Drawing 11] It is drawing having shown the relation of the input voltage V-permeability T of the conventional LCD panel.

[Description of Notations]

1 Two-dimensional Amendment Section, 2 Horizontal / Perpendicular Counter, 3 Coordinate Data Storing Section, 4 Location Block Specification Processing Section, 5 Location Data-Processing Section, 6 Amendment Data Storage Section, 7 Two-dimensional Interpolation Processing Section, 10 A/D-Conversion Section, 20 User Control Section, 30 White Balance Sections, 40 Gamma Correction Section, 50 D/A Transducer, 60 Liquid Crystal Driver, 70 Liquid Crystal Plate

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.